Standar Nasional Indonesia

SNI 03-0186-1987

Penyekat panas terbuat dari glass wool

ICS 81.040.30

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Penyekat panas terbuat dari glass wool

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, cara pembuatan, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji dan syarat penandaan, penyekat panas terbuat dari glass wool.

2 Definisi

2.1 Glass wool adalah serat gelas yang diperoleh dengan cara melelehkan pellets glass yang kemudian dihembus dengan nyala api sehingga menjadi serat pendek, atau dengan metode lainnya.

2.2 Penyekat panas terbuat dari glass wool adalah glass yang tersusun dan saling terikat oleh perekat yang berfungsi sebagai penyekat panas.

3 Klasifikasi

3.1 Berdasarkan bahannya, penyekat panas dari glass wool dibagi menjadi dua kelas :

- Penyekat panas terbuat dari glass wool no. 2
- Penyekat panas terbuat dari glass wool no. 3

3.2 Berdasarkan bentuknya, penyekat panas dari glass wool dibagi menjadi 4 macam :

- Penyekat panaas bentuk papan
- Penyekat panas bentuk sabuk
- Penyekat panas bentuk silinder
- Penyekat panas bentuk selimut

3.3 Berdasarkan densitinya, penyekat panas bentuk, silinder, selimut dan sabuk dibagi menjadi :

- Bentuk papan dan sabuk bahan glass wool no. 2 : 40 K, 48 K, 64 K, 80 K, 96 K.
- Bentuk papan dan sabuk bahan glass wool no. 3 : 80 K, 96 K, 120 K.
- Bentuk silinder bahan glass wool no. 2 dibagi menjadi : 48 K, 64 K, 80 K, 96 K.
- Bentuk selimut, bahan glass wool no. 2 dibagi menjadi : 12 K, 16 K, 20 K, 24 K, dan 32 K.

4 Cara pembuatan

4.1 Bahan glass wool untuk penyekat panas ini harus dibuat dengan cara membentuk

gelas leleh, menjadi serat baik dengan metoda nyala, sentrifugal, vortex current maupun metoda lainnya.

4.2 Penyekat panas bentuk papan harus dibuat dengan membentuk glass wool menjadi pelat/papan dengan menggunakan lem.

4.3 Penyekat panas bentuk silinder harus dibuat dengan cara membentuk glass wool menjadi silinder dengan menggunakan lem.

4.4 Penyekat panas bentuk selimut harus dibuat dari glass wool menjadi lembaran dengan menggunakan lem dan pada salah satu sisinya ditempelkan kertas, plastik atau logam tipis yang kuat tariknya kurang dari 19,6 N/cm (2 kgf/cm).

4.5 Penyekat panas bentuk sabuk dibuat dari penyekat panas bentuk papan yang salah satu sisinya dirapihkan dengan menempelkan kertas atau plastik yang kuat tariknya tidak kurang dari 19,6 N/cm (2 kgf/cm).

5 Syarat mutu

5.1 Dimensi

5.1.1 Tebal serat glass wool harus memenuhi tabel 1 berikut :

Tabel 1

Tabel glass wool

	Tebal	Tebal rata-rata
Glass wool no. 2 Glass wool no. 3	≤12 um ≤20 um	7 um 12 um

5.1.2 Panjang dan lebar serta toleransi penyekat panas bentuk papan dan sabuk harus memenuhi persyaratan seperti pada tabel 2.

Tabel 2

Panjang, lebar dan toleransi bentuk papan dan sabuk

Panjang x lebar (mm x mm)	Toleransi (mm)
910 x 605 1.000 x 500 1.000 x 910 910 x 910	+10 -3

Keterangan :

1) Dimensi lain yang merupakan kelipatan dari panjang dan lebar di atas diperbolehkan. Toleransinya harus sesuai dengan tabel 2 tersebut. Bila panjang salah satu sisi tidak kurang dari 3.000 mm, toleransi negatif tidak berlaku sedangkan toleransi positif tidak dibatasi.

2) Dimensi selain di atas boleh ditetapkan dengan persetujuan antara pembeli dan penjual tetapi toleransinya harus sesuai dengan tabel 2 tersebut.

5.1.3 Tebal dan toleransi penyekat panas bentuk papan dan bentuk sabuk harus memenuhi persyaratan pada tabel 3 .

Tabel 3

Tebal dan toleransi bentuk papan dan sabuk

Jenis	Tebal nominal	Tebal (mm)	Toleransi (mm)
Glass wool no.2 40 K, 48 K	25 40 50	25 40 50	[+3 -2]
Glass wool no. 2 64 K	15 20 25	15 20 25	[+3 -2]
Glass wool no. 2 80 K	12 15 20 25	12 15 20 25	[+2 -2]
Glass wool no. 2 96 K, 120 K	12 20 25	12 20 25	[+2 -2]
Glass wool no. 3 80 K	12 15 20 25	12 15 20 25	[+2 -2]
Glass wool no. 3 96 K, 120 K	12 20 25	12 20 25	[+2 -2]

5.1.4 Panjang dan toleransi penyekat panas bentuk silinder harus memenuhi persyaratan seperti pada tabel 4.

Tabel 4

Panjang dan toleransi bentuk silinder

Panjang (mm)	Toleransi (mm)
600 1.000	[+5 -3]

Keterangan :

Panjang yang merupakan kelipatan dari panjang di atas diperbolehkan. Toleransinya harus sesuai dengan tabel 4.

5.1.5 Diameter dalam, tabel dan toleransi penyekat panas bentuk silinder harus sesuai dengan tabel 5.

Tabel 5

Diameter dalam, tebal dan toleransi bentuk silinder

Diameter pipa (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Diameter dalam (mm)	22	27	34	43	49	61	76	89	111	110	165	216	267	319
Toleransi diameter dalam (mm)	+ 2 − 1	+ 2 − 1	+ 2 − 1	+ 3 − 1	+ 3 − 1	+ 3 − 1	+ 3 − 1	+ 3 − 1	+ 4 − 1	+ 4 − 1	+ 4 − 1	+ 4 − 1	+ 4 − 1	+ 4 − 1
Toleransi (mm)	20 25 30 40	20 25 30 40	20 25 30 40 50	20 25 30 40 50	20 25 30 40 50	20 25 30 40 50	20 25 30 40 50	20 25 30 40 50	25 30 40 50	25 30 40 50	25 30 40 50	40 50	40 50	40 50
Toleransi tebal (mm)	+3 -3													

Keterangan :

tebal 65 cm dan 75 cm diperbolehkan, toleransi tebalnya +4 mm dan -1 mm.

5.1.6 Panjang dan lebar penyekat panas bentuk selimut serta toleransinya harus sesuai dengan tabel 6.

Tabel 6

Panjang, lebar dan toleransi bentuk selimut

Panjang x lebar (mm)	Toleransi (mm)
910 x 605 910 x 910 1.000 x 500 1.000 x 910	+ 10 − 3

Keterangan :

1) Dimensi lain yang merupakan kelipatan dari panjang dan lebar di atas diperbolehkan.

Toleransinya harus sesuai dengan tabel 2 tersebut. Bila panjang salah satu sisi tidak kurang dari 3.000 mm, toleransi negatif tidak berlaku sedangkan toleransi positif tidak dibatasi.

2) Dimensi selain di atas boleh ditetapkan dengan persetujuan antara pembeli dan penjual tetapi toleransinya harus sesuai dengan tabel 6 tersebut.

5.1.7 Tebal dan toleransi penyekat panas bentuk selimut harus sesuai dengan tabel 7.

Tabel 7

Tebal dan toleransi bentuk selimut

Tebal nominal	Tebal (mm)	Toleransi
25 50 75 100	25 50 75 100	Toleransi negatif tidak diperbolehkan

5.2 Konduktivitas panas

Konduktivitas panas diuji sesuai dengan butir 7.5.

5.2.1 Konduktivitas panas glass wool harus mempunyai persyaratan pada tabel 8.

Tabel 8

Konduktivitas panas glass wool

Jenis	Konduktivitas panas suhu rata-rata 70 ± 5°C (kcal/m jam. °C	Densiti pada saat diuji (Kg/m3)
Glass wool no. 2 *Glass wool* no. 3	Maks. 0.036 Maks. 0.042	40 70

5.2.2 Konduktivitas panas penyekat panas bentuk papan dan sabuk harus memenuhi persyaratan tabel 9.

Tabel 9

Konduktivitas panas bentuk papan dan sabuk

Klasifikasi		Densiti		Konduktivitas panas rata-rata 70 ± 5°C (kcal/m.jam.°C)
		Kg/m3	Toleransi	
	40 K	40	± 4	maks. 0,038
Glass	40 K	48	± 4	maks. 0,037
wool	64 K	64	± 6	maks. 0,036
no. 2	80 K	80	± 7	maks. 0,036
	96 K	96	± 9	maks. 0,036
	120 K	120	± 12	maks. 0,036
Glass	80 K	80	± 7	maks. 0,040
wool	96 K	96	± 9	maks. 0,040
no. 3	120 K	120	± 12	maks. 0,040

5.2.3 Konduktivitas panas penyekat panas bentuk silinder harus memenuhi persyaratan pada tabel 10.

Tabel 10

Konduktivitas panas bentuk silinder

Densiti	Konduktivitas panas suhu rata-rata 70 ± 5°C (kcal/m jam. °C	Bahan
min. 45	maks. 0,037	no. 2

5.2.4 Konduktivitas panas penyekat panas bentuk selimut harus memenuhi persyaratan pada tabel 11.

Tabel 11
Konduktivitas panas bentuk selimut

Klasifikasi	Densiti		Densiti pada saat diuji (Kg/m3)
	Kg/m3	Toleransi	
12 K	12	± 2	maks. 0,048
16 K	16	± 2	maks. 0,046
20 K	20	± 2	maks. 0,044
24 K	24	± 2	maks. 0,042
32 K	32	± 4	maks. 0,040

5.3 Suhu yang digunakan

Suhu yang digunakan harus diuji sesuai dengan 7.6 dan harus memenuhi persyaratan pada tabel 12.

Tabel 12
Suhu yang digunakan

Jenis	Suhu yang digunakan
Glass wool no. 2	minimum 400
Glass wool no. 3	minimum 400
Bentuk papan & sabuk 40 K. 49 K	minimum 350
≥ 64 K	minimum 400
Bentuk silinder	minimum 350
Bentuk selimut 12 K 16K. 20 K. 32 K	minimum 350

6 Cara pengambilan contoh

Contoh yang diambil harus dapat mewakili tanding untuk kepentingan pengujian atau dapat dipergunakan; SNI 12 - 1000 - 1989, Karpet karet.

7 Cara uji

7.1 Pengukuran panjang dan lebar

7.1.1 Pengukuran panjang dan (lebar dari penyekat panas bentuk papan, selimut dan sabuk harus dilakukan sebagai berikut: Pengukuran dilakukan pada dua tempat tidak lebih dari 100 mm dari perimeter dengan arah sejajar dengan masing-masing sisinya. Hasil pengukuran dibulatkan ke 1 mm.

Panjang dan lebar adalah nilai rata-rata dari kedua hasil pengukuran tersebut.
Tetapi bila panjang produk tidak kurang dari 3.000 mm, pengukuran harus dilakukan pada satu tempat dengan arah sejajar dengan perimeternya.
Hasil pengukuran dibulatkan ke 10 mm.

7.1.2 Pengukuran panjang penyekat panas bentuk silinder dilakukan pada dua tempat yang saling berhadapan di kedua ujung permukaan luar.
Hasil pengukuran dibulatkan ke 1 mm, dan nilai panjangnya adalah rata-rata dari kedua hasil pengukuran tersebut.

7.1.3 Panjang dan lebar dari produk-produk yang menggunakan penutup diperoleh dengan mengukur panjang dan lebar bahan glass wool dengan cara seperti pada butir 7.1.1

.

7.2 Pengukuran tebal

Pengukuran tebal harus dilakukan dengan cara sebagai berikut :

7.2.1 Pengukuran tebal penyekat panas bentuk papan, selimut dan sabuk harus dilakukan sebagai berikut :
Contoh uji berukuran tidak kurang dari 500 mm x 500 mm diletakkan pada papan datar yang keras, kemudian pada massa 100 gram.
Papan beban ini diletakkan pada tempat tidak kurang dari 100 mm dari pinggir benda uji. Setelah 1 menit pengukuran tebal dilakukan dengan alat ukur berbentuk jarum yang ditusukkan melalui lubang di tengah papan beban. Pengukuran harus dilakukan pada tidak kurang dari lima tempat dan hasil ukurannya dibulatkan ke 0,5 mm. Nilai tebal adalah rata-rata dari hasil pengukuran tersebut.
Bentuk-bentuk yang penutupnya ditempelkan melalui benang atau kawat, tebal ditentukan dengan alat ukur berbentuk jarum yang ditusukkan pada produk tanpa menggunakan papan beban.

7.2.2 Tebal penyekat panas bentuk silinder diperoleh dengan rumus berikut, sedangkan diameter luar (Do) dan diameter dalam (Di) diukur dengan cara seperti pada butir 6.3.

$$\text{Tebal (mm)} = \frac{Do-Di}{2}$$

Tebal tidak termasuk tebal penutup.

7.3 Pengukuran diameter

Pengukuran diameter penyekat panas bentuk silinder dilakukan di luar tempat yang berhadapan pada kedua ujung produk tersebut. hasil pengukuran dibulatkan ke 0,5 mm dan nilai diameter adalah rata-rata dari hasil pengukuran tersebut.

7.4 Pengukuran densiti berdasarkan tebal nominal

Pengukuran densiti berdasarkan tebal nominal harus dilakukan dengan cara sehagai berikut

7.4.1 Untuk penyekat panas bentuk papan, selimut dan sabuk contoh uji berukuran tidak kurang dari 1 m2, massa (M) ditimbang dan isi (V) diukur kemudian densiti dihitung menurut

rumus :

$$\text{Densiti} = \frac{M}{V} \text{ (kg/m3)}$$

Untuk memperoleh isi (V) dipergunakan tebal nominal dari tabel 3 dan tabel 5 serta pengukuran panjang dan lebar sesuai dengan butir 7.1.1. Masa diukur, kemudian hasilnya dibulatkan seperti tabel 13 di bawah.

Tabel 13

Massa (kg)	Pembuatan (g)
$M \geq 5$	50
$1 \leq M < 5$	10
$M < 1$	1

Pengukuran massa produk dengan penutup dilakukan tanpa mengikutsertakan penutup, sedangkan untuk bentuk sahuk massa penutup harus ikut dihitung.

7.4.2 Untuk penyekat panas bentuk silinder, contoh uji berukuran tidak kurang dari 600 mm. Massa (M) ditimbang dan isi (V) diukur kemudian densiti dihitung dengan rumus :

$$\text{Densiti} = \frac{X}{V} \text{ (kg/m3)}$$

Untuk memperoleh isi (V) digunakan tebal nominal dan diameter dalam seperti pada tabel V, sedangkan panjang diukur dengan metoda 7.1.2.

Masa diukur kemudian dibulatkan seperti pada butir 7.4.1. Pengukuran rnassa produk dengan penutup dilakukan tanpa mengikut sertakan penutup.

7.5 Konduktivitas panas

Pengukuran konduktivitas panas dilakukan dengan cara sebagai berikut :

7.5.1 Untuk penyekat panas bentuk papan, selimut dan sabuk pengukur dilakukan dengan metoda pelat, dengan menggunakan contoh uji dikeringkan berukuran 200 mm x 200 dan tebal 20 mm sampai 25 mm.

Keterangan :

Untuk tebal contoh uji kurang dari 20 mm, pengukuran dilakukan dengan menumpuk dua contoh sehingga tebal uji dapat dicapai. Untuk bentuk papan dengan densiti tidak lebih dari 32 kg/m3, dan selimut, contoh uji harus ditekankan hingga mencapai tebal uji tersebut.

7.5.2 Untuk penyekat panas bentuk silinder, pengukuran dilakukan dengan metode silinder atau mengambil contoh yang kualitas dan densitinya sama. Bila konduktivitas panas diukur dengan metoda silinder, kedua ujung contoh yang disebabkan karena pendinginan yang terjadi pada kedua ujungnya. Pengukuran dilakukan dengan melapisi permukaan dalam dan

luar contoh uji dengan kertas asbes tebal kurang lebih 0,5 mm. Konduktivitas panas diperoleh dengan menggunakan rumus di bawah ini :

$$\lambda = \frac{Q \ln \frac{r2}{r1}}{2 \pi (\Theta 1 - 02) (L + 2nrl)}$$

Q (kca l/h) = A x V x 0,86

Di mana :

λ = konduktivitas panas (kca 1/m jam °C)
A = arus listrik (A)
V = tegangan pada kedua terminal panas (V)
L = panjang contoh uji (m)
r 1 = jari - jari dalam contoh uji (m)
r2 = jari - jari luar contoh uji (m)
Q1 = suhu pada permukaan dalam contoh uji (°C)
Q2 = suhu pada permukaan luar contoh uji (°C.)
n = nilai sesuai dengan grafik pada gambar.

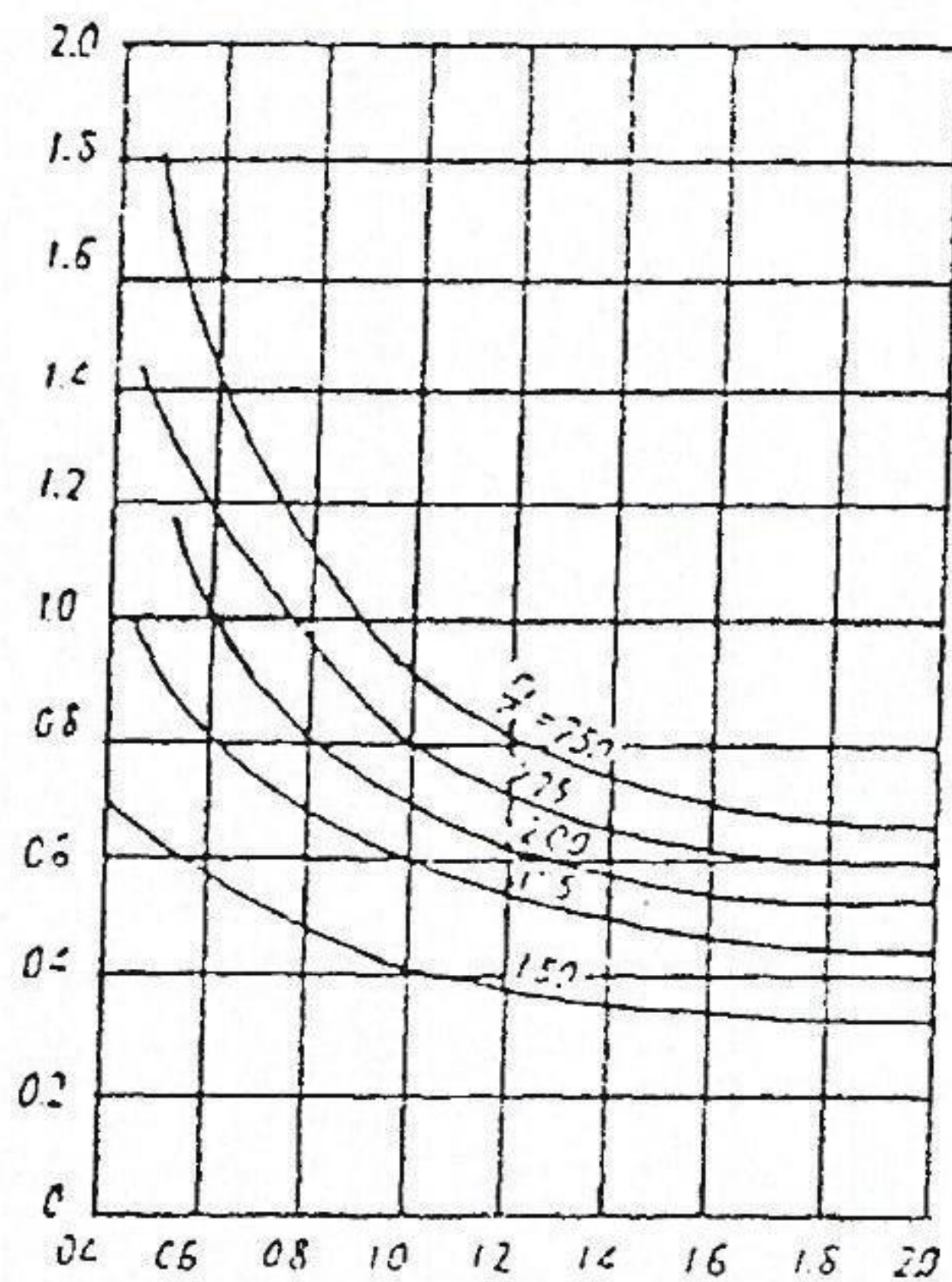
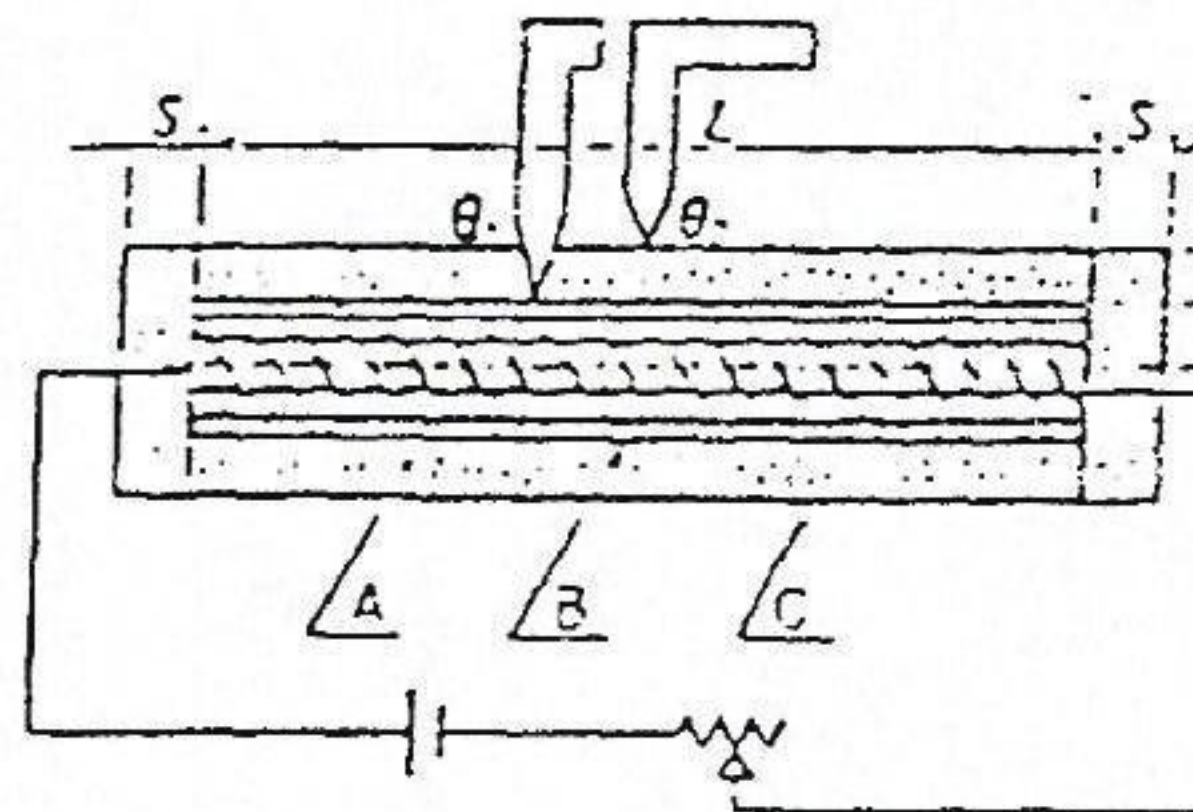
7.5.3 Untuk bahan glass wool no. 2 dan no. 3, densitinya masing-masing harus 40 kg/m3 dan 70 kglm3 konduktivitas panasnya diukur sesuai dengan butir 6.5.1.

7.5.4 Untuk produk dengan penutup, pengukuran dilakukan dengan tanpa mengikutsertakan penutupannya.

7.6 Suhu yang digunakan

Suhu yang digunakan harus diukur dengan cara uji beban panas sebagai berikut :

7.6.1 Mat uji

Susunan alat uji untuk uji beban panas harus sesuai dengan gambar di bawah ini :

Gambar 2
Kurva konduktivitas panas

Gambar 1
Alat pengukuran penyeka
panas bentuk silinder

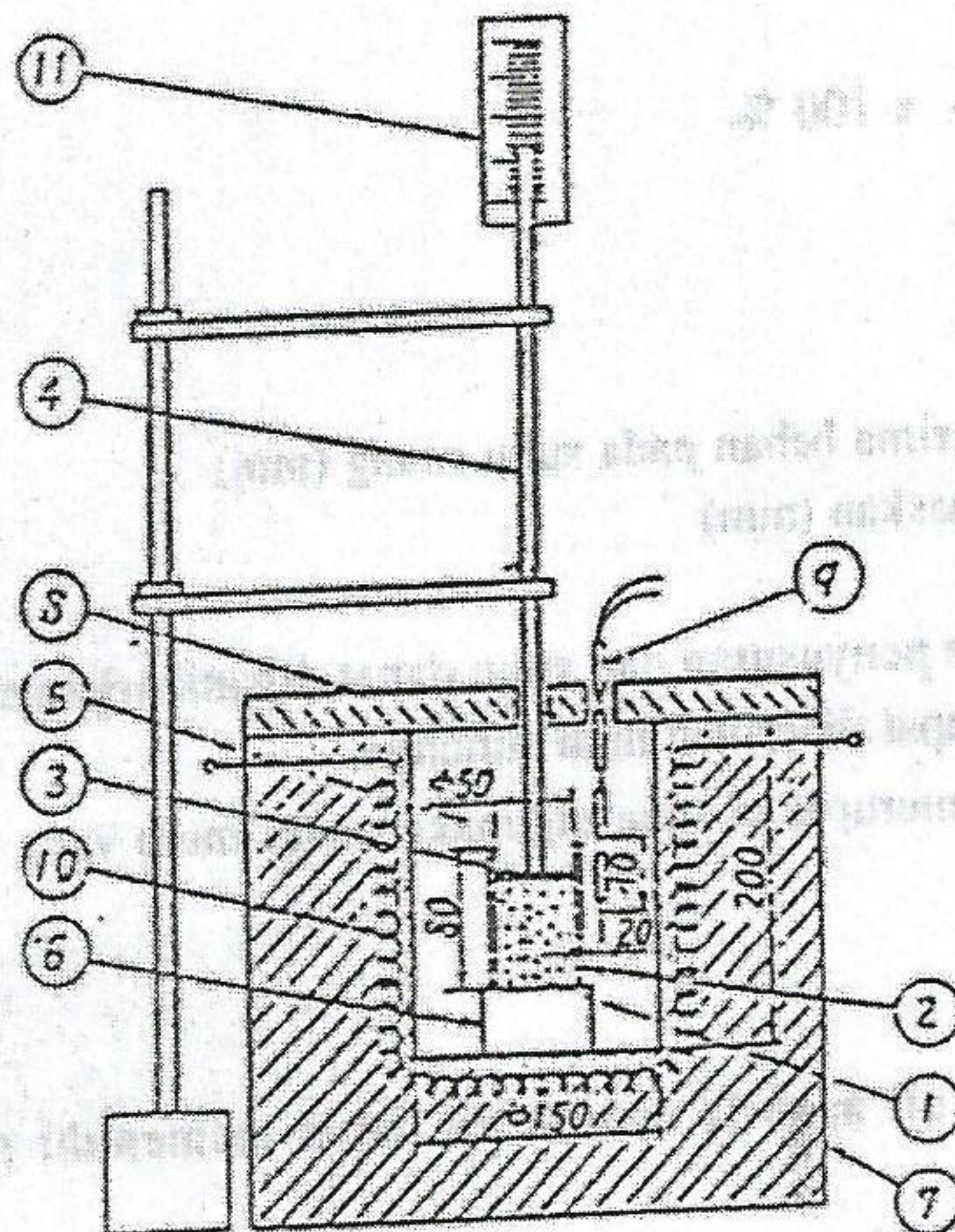
Keterangan : A = Benda uji
B = Pipa besi
C = Elemen pemanas

7.5.3 Untuk bahan glass wool no. 2 dan no. 3, densitinya masing – masing harus 40 kg/m3 dan 70 kg/m3 konduktivitas panasnya diukur sesuai dengan butir 6.5.1

7.5.4 Untuk produk dengan penutup, pengukuran dilakukan dengan tanpa mengikutsertakan penutupnya.

7.6 Suhu yang digunakan

7.6.1 Alat uji

Susunan alat uji untuk uji beban panas harus sesuai dengan gambar di bawah ini :

Gambar 3
Alat uji beban panas

7.6.2 Contoh uji

Untuk penyekat panas hentuk papan, selimut dan sahuk contoh uji harus mempunyai densiti 64 kg/m3, diameter 47 - 50 mm dan tebal 50 - 80 mm. Untuk hentuk silinder, contoh uji diambil dari hentuk papan yang densitinya sama. Produk herpenutup harus diuji tanpa menggunakan penutup.

7.6.3 Pengukuran

Contoh diletakkan di dalam wadah pemanas kemudian papan, dan tangkainya diletakkan di atas contoh uji.

Pasa suhu ruang posisi ujung tangkai beban diamati. Tekanan yang bekerja pada contoh itu harus sebesar 5 gf/cm2 (490,3 Pa). Kemudian suhu oven dinaikkan dengan kecepatan 5℃/menit sampai sekitar 200℃ di bawah suhu yang diharapkan dan selanjutnya dengan kecepatan 3℃/menit.

Suhu oven dan posisi ujung tangkai beban diamati dan dicatat setiap 10 menit dan bila telah mendekati suhu yang diharapkan, pencatatan dilakukan setiap 3 menit. Koreksi pemuaian tangkai beban dapat dilakukan dengan memanaskan tangkai tersebut, tanpa contoh uji di bawahnya. Dengan rumus berikut, prosentase penyusutan dari tebal contoh uji dapat dihitung :

$$\text{Prosentase penyusutan} = \frac{A - B}{A} \times 100\ \%$$

Di mana :

A = tebal contoh pada saat menerima beban pada suhu ruang (mm)

B = tebal contoh pada saat dipanaskan (mm)

Kemudian grafik antara prosentase penyusutan dan suhu dapat digambarkan sehingga pada prosentase penyusutan 10% dapat diperoleh nilai suhunya.

Data dari dua nilai suhu percobaan merupakan suhu digunakan maksimum yang diminta.

8 Syarat lulus uji

Penyekat panas dinyatakan lulus uji apabila contoh uji dapat memenuhi seluruh persyaratan pada butir 5.

Bila contoh uji tersebut tidak memenuhi persyaratan butir 5, maka dilakukan uji ulang atas contoh baru yang jumlahnya dua kali contoh sebelumnya.

Bila seluruh contoh uji ulang memenuhi persyaratan butir 5 maka penyekat panas dinyatakan memenuhi persyaratan standar ini.

9 Syarat penandaan

Pada kemasan produk ini harus tertera dengan jelas :

- merek atau nama pab7rik pembuat
- dimensi
- jenis/klasifikasi
- penyekat panas glass wool
- "Buatan Indonesia".